統一編號
030858810020

馬鈴薯新品種
—台農1號—

▲ 台農一號馬鈴薯的植株

農業試驗所新育成馬鈴薯台農一號新品種於民國八十二年三月二日省農林廳正式命名推廣。本品種薯球黃色橢圓、薯皮光滑、芽眼淺、肉鮮黃、生食脆而無青澀味，生育期110-120天，株冠大而開張，莖較細但生長勢中強，株高45-60公分，具耐馬鈴薯Y病毒特性。

ISSN 1017-0863

台灣省農業試驗所

技術服務
—農業技術專訊—

孫明賢 題

13
82年3月出刊

▲農林廳　邱廳長巡視農業試驗所▲
▼技術服務大樓落成茶會剪影▼

第四卷　第一期
中華民國八十二年三月出版

目　錄

封面說明
農業試驗所新建技術服務大樓於八十二年二月二日正式落成啟用。

〈農業政策〉
04 台灣省政府農林廳邱廳長視察台灣省農業試驗的講話 ——廖慶樑整理

05 農業試驗所技術服務大樓落成啟用 ——技術服務室

〈植物保護〉
06 穀倉鼠害之防除評估 ——姚美吉

〈農業工程〉
09 農業感測系統介紹 ——陳加忠

〈作物種原〉
12 國家作物種原中心即將啓用 ——范明仁

〈園藝作物〉
13 台農一號馬鈴薯簡介 ——曹幸之

〈植物保護〉
15 台灣玉米新病害——Exserohilum rostratum引起之葉斑病 ——蔡武雄、蔡志濃

〈農業化學〉
17 堆肥發酵過程中之臭氣及如何減少臭氣產生 ——簡宣裕

〈農業化學〉
20 實驗室自動化(一)——條碼掃瞄輸入系統與稱量電腦化 ——朱戩良、劉滄棽、郭鴻裕

〈農藝作物〉
23 淺談世界稻米市場之稻米品質 ——郭益全

〈園藝作物〉
26 杏鮑菇之開發近況介紹 ——彭金騰

〈園藝作物〉
28 馬鈴薯新品種—台農1號— ——技術服務室

發行人／杜　金　池
總編輯／廖　慶　樑
編　審／技術服務季刊編審委員會
執行編輯／王俊雄・陳榮華
出版者／台灣省農業試驗所
台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
(04) 3302301
印刷者／秋雨印刷股份有限公司
台南市中華西路一段77號
(06) 2613121～7

農業政策

台灣省政府農林廳
邱廳長視察
台灣省農業試驗所講話

文／農試所技術服務室
廖慶樑整理
日期：八十二年二月廿六日

非常感謝杜所長內容豐富而詳盡的簡報，過去我雖然經常前來，而且和各位同仁亦有所接觸，但這次還是就任農林廳工作以來，第一次正式前來聽取完整的簡報。過去數十年來，台灣農業發展之所以能夠成功，我想貴所的貢獻佔有非常重要的地位，貴所在歷任所長和現在杜所長領導與各位同仁的團隊合作和配合之下，才有這麼好的成就，謹借此機會向各位表示敬意與感謝。

農業試驗研究當然要配合國家整體建設與階段性的政策隨時調整，以因應階段性、時代性的任務，不要以過去的成果爲自滿。台灣地處太平洋亞熱帶地區，農業具有優異的地理環境，目前台灣的農業科技發展，領先東南亞及南半球地區，具有很大的示範作用。今後我們要以國際性遠大的眼光來規劃我們的研究工作，我們經常說：要在台灣地區建立航運、金融以及科技等多項世界性的重要中心，在農業方面亦希望在亞太地區除了日本以外，能以台灣爲農業科技之重心。

今後台灣的農業政策雖將隨著加入GATT後，製訂一套符合國際關貿的相關規範，而農業科技在農業政策釐訂上是站在引導的地位，因此農業科技研究亦將隨之調整，以保有台灣地區特有的基因或加以整合而產生本土性的新品種，發展適合本土氣候條件的特產，以因應加入GATT後所面臨的國際競爭，如本土特產的蓮霧，番荔枝等諸類產品，都因我們科技的投入使品質大幅提高，國外產品因而無法與台灣產品相比。諸如此類的研究工作應具有前瞻性、有清晰的目標及遠景才能發揮效率。過去農業科技研究的錢花得很多，農委會研擬八十三年度中央預算時，唯有試驗研究方面的經費預算成長百分之八以上，至於其他農業建設經費則未成長，由此我們可以看出從中央到地方對於農業研究工作都受到極大的支持。

對於加入GATT，國家重要的農業政策與因應策略，我在去年八月的農業評議會中已有若干說明，例如面臨各國農產品貿易政策、互惠國待遇條款等之因應，農委會、農林廳已有完整的因應策略。農業產銷結構調整方面，將來農產品的生產規劃以有利產品爲優先輔導，無利的農產品不再生產。過去有些農產品早期生產很多，後因國際貿易不利的影響，現在已不再種植，今後農產品生產結構調整的同時，也要培養優秀的核心農民，組織好的產銷班，建立合理的運銷體系，使農業生產能繼續不斷的成長。另一項因應策略，以科技的整合展望農業發展新趨勢，過去缺乏整合性的研究，導致資源及經費的浪費，很多相關的研究可加以整合規劃，短期、中期、長期的發展，均要有明確的圖案浮現在腦海中，以便在思考新的政策上有一引導的方向、指標。

農業自動化爲政府今後既定的目標，自動化在工業應用上較爲單純，而農業自動化方面，因作物受自然環境的影響甚大而趨於複雜，農業自動化政策應做重點選擇，如共同運銷產品，產銷一貫的自動化；至於個別病蟲害噴霧器自動化的研究開發與推廣，對農民健康之保護也很重要。

來農林廳工作以後，我曾經前往各區農業改良場參觀，發現改良場的儀器設備與貴所大致一樣，工作也似乎沒有什麼區別，但是我總覺得，今後各區改良場與農業試驗所的研究範疇要劃分清楚，農試所應以前瞻性、基礎性、與全省性工作爲研究重點；各區改良場以地區性調適和加強現有科技成果的應用爲主要工作。兩者分工合作、相輔相成，才能發揮農試所與各區農業改良場的功能。組織結構應配合研究工作重點來調整，才能發揮研究成果。

農業政策要有農業研究的支持，才能達成階段性的政策要求，最明顯的例子是：六年前對政府於稻田轉作規劃，推行，正爲第一期稻作應轉作何種作物而傷腦筋時，貴所正好育成高產的玉米台農三五一號，接著又有台農一號兩個品種推出，由於這兩個品種均高產達6-8公噸/公頃，又有政府保價收購，農民有利可圖，因而提起農民轉作的興趣，稻田轉作政策，才能夠順利成功的推行。所以說推行農業政策，要有好的研究成果來支持，更能推動成功。

深信以目前農業試驗所這麼多高學位的精英研究群，將來農業科技會有更大的進步。祝福　各位。謝謝。

農業試驗所技術服務大樓落成啓用

文／技術服務室

台灣省農業試驗所爲加強與各農業機構之聯繫與服務農民，耗資二千餘萬元新建技術服務大樓一棟，地約占450平方公尺，共分二層，總面積約900平方公尺，樓下做爲訓練中心使用，有教室二間，教師休息室，教材室及服務中心各一，課桌椅及教室教學設備堪稱一流，將可提升訓練教學與服務農民水準。二樓規劃爲該所技術服務室之辦公室並有視聽教室、錄音室及會議室等，已於本(82)年二月二日正式落成啓用。

技術服務室負責農業試驗所研究成果之推廣、農業技術諮詢服務、教育訓練、教材編製、圖書資料交換借閱、刊物編輯發行，農業評議會之行政工作，與各農業機構之聯繫及對外公共關係等各項業務。

穀倉鼠害之防除評估

文／姚美吉
農試所應用動物系

一、　前言

臺灣的穀倉因貯穀豐富，且大部份穀倉普遍缺乏防鼠結構，是鼠類良好的棲息場所。鼠類在穀倉中的爲害除造成糧食損失外，排泄物對穀物的污染，並對人畜傳染疾病，其損失量可高達一切貯穀損失總量之10%。因此穀倉鼠害防除一直是穀倉管理上重要工作之一。

使用殺鼠劑是鼠害防除上最方便、經濟的方法，但長期使用後，極容易導致抗藥性問題的發生。如早期使用之抗凝血性殺鼠劑殺鼠靈(Warfarin)，因對鼠類之慢性毒殺效果良好，且對人畜之安全性高，故自1950年上市以後，很快的便取代了其它急性藥劑，成爲廣泛使用之殺鼠劑。不幸的自1958年起，陸續在各地發現溝鼠(Rattus norvegicus)、家鼠(Rattus rattus)、家鼷鼠(Mus musculus)對其產生抗藥性。

在本省穀倉鼠害防除工作上，糧食局每年均有定期舉辦全省性穀倉鼠害防除計劃，但早期使用固態毒餌，因穀倉中食物豐富，鼠類對這類固態餌劑接受性不佳，使誘殺的效果不彰。宣永康等研究顯示，使用液態餌劑中添加1000ppm糖精者，鼠類對其接受性甚佳，且含糖精之液餌，不致引誘螞蟻趨食，不易腐壞變質，在穀倉中使用遠較固態餌劑理想。

1981年起，糧食局即採用0.005%可滅鼠(Brodifacoum)內含0.1%糖精的液態餌劑，進行全省性穀倉鼠害防除計劃。並由植物保護中心(農業藥物毒物試驗所前身)配合評估防除成效，由實施結果顯示，1981-85年之防除率保持在49-67%間，防除率雖不如預期理想，但對鼠群發展達到相當程度的抑制作用。評估其防除之經濟效益可達台幣一千萬元以上，顯然穀倉鼠害防除計劃具有高經濟效益。

因此糧食局在可滅鼠液態餌劑使用五年後，爲避免抗藥性發生。自1986年起，即使用0.005%撲滅鼠(Bromadiolone)之液態餌劑，進行全省性穀倉鼠害防除計畫。因撲滅鼠對許多鼠種或對抗殺鼠靈的鼠種毒殺效果均佳。但實施後，已有多年未進一步評估其成效。因撲滅鼠陸續被發現在溝鼠及家鼷鼠上有抗藥性現象。在本省，曾有研究指出家鼷鼠對撲滅鼠已有耐藥性，若長期使用後，家鼷鼠可能對撲滅鼠產生抗藥性。因此在使用撲滅鼠七年後的現今，評估其效益，並探討是否有抗藥性或存在之缺點，以尋求改進之策略，正是刻不容緩的工作。

二、　防除結果與評估

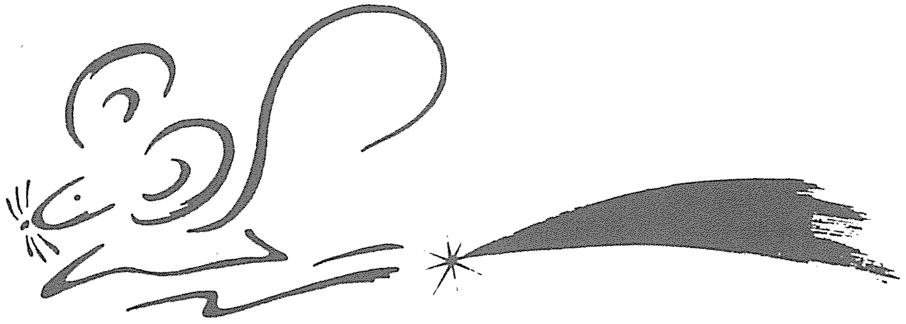
糧食局的施藥制度，1984年以前之穀倉防除計劃爲配合全國性滅鼠週，僅施藥一次，爲期四週。在防除上滅鼠週常選擇於春節前，時值寒冬又逢中國人的大節期，對防除效果不無影響。爲改善防除效果，乃於1985年改變施藥制度，分二次施藥，一次仍配合全國性滅鼠週辦理，另一次則選擇於第一期作進倉辦理。每次爲期二週，合計仍爲四週。除可比較防除效果外，尚可藉以了解季節的變化對防治效果之影響。由防除結果顯示，1985年之檢視鼠屍數第一次爲24176隻，第二次20777隻，總數44953隻，爲1984年之1.61倍，對防除鼠隻數有明顯提升。而兩次防除效果差異並不明顯，往後歷年亦有相似結果。顯示季節的變化對防治效果之影響並不明顯。在穀倉防除上，若防除餌劑能適當輪替下，增加施藥次數將可提升防除效果。

毒餌種類上，1985年以前使用可滅鼠液態餌劑，1986年改爲撲滅鼠液態餌劑後，平均防除率(66.3%)並無明顯提升。且連續使用後，1992年平均防除率已下降57.5%。針對防除率再進一步分析，發現撲滅鼠最初使用時，防除率超過90%的倉庫比率是26.7%，超過80%的倉庫比率是43.3%。第二年第一次時，防除率超過90%倉庫比率是32.1%，超過80%的倉庫比率是35.7%，效果尙可。往後幾年，差異更加明顯，在最近一次(1992年第二次)防除率超過90%的倉庫比率僅剩3.7%，超過80%的倉庫比率則僅剩14.8%。顯示撲滅鼠使用七年後對穀倉害鼠已漸失毒殺效果，應儘速尋找合適之防除餌劑。

穀倉鼠類組成上，在1980年以捕鼠籠採集方式探討台灣中部地區穀倉鼠類組成，發現以溝鼠最多，家鼷鼠、小黃腹鼠(Rattus losea)及家鼠居次。但從1983-85年全省性穀倉防除之鼠屍進行分析，發現其種類以家鼷鼠最多，平均佔75.0%，其次爲溝鼠佔11.7%及家鼠佔7.9%，往後歷年調查均相似。鼠類組成的差異，可能因受棲息場所或地區性所影響。因家鼷鼠以袋裝穀袋間之空隙主要棲息場所，而溝鼠則喜好下水道及雜物堆積處，較易獲得水份，且習性較機靈，導致液態餌劑對其誘殺效果不若家鼷鼠。因此針對穀倉鼠類之防除對象，應以家鼷鼠爲重心。

毒殺鼠隻上，可發現1990年之檢視鼠屍數僅29114隻，比1987年減少9690隻，且逐年有下降趨勢。極可能因家鼷鼠對撲滅鼠有抗藥性，而延長致死日數或存活，致使檢視鼠屍數減少。因曾有實驗顯示抗性家鼷鼠對撲滅鼠之致死日數有延長現象，雄鼠由4.7天延長至9.3天，雌鼠由8.2天延長至11.5天，且存活者取食之劑量並不低於死亡者。

1986-87，90-92年各區檢視鼠屍數統計中，以雲林、彰化、桃園區之毒殺鼠隻數較多，台北最少。但因各區之施藥面積及毒餌站數有極大差別，無法眞實的比較毒殺效果。爲使正確評估，以平均面積毒殺數爲指標進行分析，發現在1987年時，以台北區最高，平均每公頃檢視鼠屍數爲992隻，台東區(939)隻及桃園區(834隻)居次，以宜蘭區最低，僅219隻。在1992年時，以台東區(1119)最高，桃園區(860)隻



居次，以台中區最低，僅83隻。

當以平均毒餌站毒殺數爲指標，評估毒殺數時亦得到相似結果。在1987年時，以桃園區最高，平均每一毒餌站檢視鼠屍數爲5.55隻，台東區(4.68)隻及台北區(4.18)隻居次，同樣以宜蘭區最低，僅1.23隻。在1992年時，以台東區(7.36)最高，桃園區(5.51)隻居次，以台中區最低，僅0.49隻。

撲滅鼠對各區鼠群的毒殺差異，可能與當地的鼠群組成、鼠群密度及鼠群對藥劑的感受性有密切相關。如台中區毒殺率一直不高，可能因鼠群組成不以家鼷鼠爲主有關。而毒殺效果較好的台東區、桃園區，可能爲鼠群密度較高或對撲滅鼠仍然敏感(可進一步在室內測定)。因此往後在毒殺率高的區域，應加強鼠害防除。

針對1986-92年之穀倉鼠害防除計畫的穀物損失量及經濟效益評估，鼠隻對穀物之損失，一隻大型鼠(如溝鼠)於倉庫生活一年，可消耗穀物12.3公斤，排泄糞粒25000顆，尿液6公升。同樣情形，小型鼠(如家鼷鼠)則可消耗穀物1.4公斤，排泄糞粒17000顆，尿液2公升。依台灣穀倉害鼠之組成，每隻害鼠平均消耗約5公斤，現今稻穀收價18.8元計算，則對穀物之損失相當於94元。另外由於鼠糞、鼠尿對穀物的污染，且由於鼠類具有磨牙的習性，而咬破穀袋及其它財物所造成的損失，一年平均亦高達150元。兩項損失總計，每隻害鼠一年約可造成244元之經濟損失。

害鼠之實際毒殺數，依以往清倉後之鼠屍數估計，約爲檢視鼠屍數5倍。從1986-92年之防除結果，1987年最高毒殺19.4萬隻，1992年最低13.7萬隻。減少穀物之損失量，最高970公噸，最低684噸。再換算其經濟效益，最高爲4543萬元，最低亦達3338萬元。若扣除每年約300萬元之防除費用，則實際經濟效益，每年均在三千六百萬元以上，爲高經濟效益之工作。

三、　未來鼠害之防治對策

綜觀上述之討論，可發現穀倉鼠害防除計劃之重要性，現針對現行防除方法所存在之缺失，提出幾點建議以供未來防除方法及策略上之參考，以期能對鼠害防除工作有所助益。

第一、由防除結果顯示穀倉害鼠對撲滅鼠可能已產生抗藥性，應避免再使用。可考慮使用其它餌劑(如可滅鼠、伏滅鼠或其它有效之餌劑)。

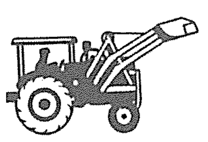
第二、穀倉鼠害防除計劃，糧食局與相關研究機關共同配合，每年檢討評估，以期能及時發現問題，以免問題擴大。

第三、若餌劑之防除率已有下降之趨勢，應委託研究機關進行室內之藥劑試驗，以了解是否產生抗藥性，並考慮選用其它餌劑。

第四、若防除餌劑能適當輪替下，且經費許可及人力能配合下，增加施藥次數將可提升防除效果。

第五、毒殺率較高之區域，可能鼠群密度較高對藥劑較敏感，往後在防除上，應加強鼠害防除工作。

第六、台灣穀倉之鼠群以家鼷鼠及溝鼠爲主，往後應加強對這兩種鼠類之生態及對藥劑之反應的了解，以爲防除方法之依據。



農業感測系統介紹

文／陳加忠
農試所農工系

在進行自動化作業之前，必須對於周圍環境與控制設備之現有動作狀態有知覺，用以瞭解各種狀態之作業稱爲感測，擔任感測之設備稱爲感測器。感測的精確與否，即決定了控制作業之性能。

完整的感測系統包含三部份，：(1)感測器， (2)信號處理，(3)信號傳送。在進行感測作業時，被感測的對象對感測器之元件部份產生刺激，使感測元件因反應而有訊號發生；由於信號一般十分微弱，或是參雜其他訊號，因此必須由第(2)部份加以處理。感測器的位置與控制部份通常有一段距離，因此信號需經導線或是無線傳送至控制器。

農業自動化之感測系統主要有環境感測與機械感測兩類。環境感測以溫室環控爲例，包括溫度、相對濕度、二氧化碳濃度、日照能量、雨量、風向、風速等，在灌溉作業利用土壤水份計，在養液栽培需要感測EC，PH值，在育苗作業方面，對育苗機械之位置、速度、角度、加速度、力、流量等均爲感測對象。

同一量測對象往往有不同之感測設備，對於農業所用感測器之選擇，應該考慮的因子如下：

1. 適用的範圍：以溫室溫度爲例，量測範圍約在5～60°C之間。
2. 準確性：所需量測對象之精密度，例如±1°C，±3%RH。
3. 反應訊號：感測量變化至量測顯示之所需時間。
4. 工作環境：環境之溫、濕度、灰塵、振動等。

感測系統的信號處理包括信號的檢查、放大、過濾等。在農業感測上最常遭遇的問題爲雜訊侵入，因此在量測時，必須針對訊號輸送的距離，量測訊號之條件(電壓或電流——)加以考慮。

感測器的校正十分重要，尤其在農業環境下使用之感測系統，通常在使用之前最好校正一次。

近年來農用感測系統的改良方向包括感測組件化，準確度加強，容易與電腦介面相連結，輸出訊號標準化(0-1或4-20mA)。應用在田間現地量測，對生物體執行非接觸性量測，並研究開發一次同時量測多

種參數。

常用的農業用感測器介紹如下：

㈠. 溫度感測器

溫度感測器為農業環控最主要的感測設備，傳統利用之設備係以熱力學性質開發而成，如利用水銀、酒精膨漲原理製作而成之液體溫度計，或是以金屬片受熱變形原理完成之雙金屬溫度計。而常用於自動控制之溫度感測器係利用電子性質製作而成。

以電子原理開發而成主要的溫度感測器，主要有四種，以在農業環境利用特點說明如下：

1. 熱電偶溫度計：特點為簡單、耐用、成本低廉，可製成各類形狀，其缺點為線性化不良，輸出電壓低，易受雜訊干擾，敏感度，穩定性不良。
2. 電阻式溫度計：穩定性良，準確度高，比熱電偶型溫度計有更佳之線性輸出，但成本較高，反應較慢，有自熱現象。
3. 熱阻體溫度計：輸出電壓高，反應快速，但非線性化嚴重，量測溫度受限，易受損害。
4. IC半導體溫度計：線性化最佳，輸出電壓高，成本低，但量測溫度範圍小，反應慢，自我加熱，受形狀之限制。

在農業自動控制系統之應用上，主要以電阻式溫度計為主，尤其在感測點已固定，溫度計不需多置之作業應用範圍，其感測元件以白金PT-100為主。

㈡. 相對濕度感測器

相對濕度量測器通常以乾、濕球溫度量測方式加以執行，其精密往往受到濕球量測準確性與相對濕度換算表的限制。近年來，電子濕度計開始為農業環控系統所利用，主要的應用方式有電容式濕度計與電阻式濕度計。前者應用範圍較廣，但成本較高。

1. 濕球溫度量測

利用量測乾濕球溫度以計算相對濕度在農業環境之相對濕度值量測上十分普遍。濕球溫度之量測方式係將溫度計上覆蓋乾淨之吸水物，利用虹吸作用自一貯水桶上吸取水份以維持溫度計上所需水份，在空氣通過表面時，由於水氣的蒸發使溫度低於乾球溫度，此時所量得之溫度稱為濕球溫度。

利用濕球溫度量測，計算相對濕度的量測準確性影響因子有二種；一、乾溼球溫度的準確性，二、計算相對濕度的公式是否合適。為確信濕球溫度量測係到達熱平衡狀，通過濕球表面之風速不得少於4m/sec。

綜論此方式之限制因子如下：

(1). 量測時需注意通過之風速與紗布表面供水狀態。
(2). 紗布表面需維持乾淨狀態。
(3). 讀出訊號為濕球溫度，需利用公式以計算相對濕度值。對於以相對濕度值為控制據之控制並不適用，僅適用微電腦控制且有足夠記憶空間貯存計算公式之設備。

2. 電子式濕度計

A. 電阻式感應器 (Resistive Hygrometer)

此種感應器之主要作用原理是利用環境濕度對於感應元件電阻係數之影響，而將此影響值轉換成對應之相對濕度值，主要使用之感應元件有(a)半導體元件,(b)高分子薄膜。適用範圍為20～95%RH。

B. 電容式濕度計 (Capacitive Hygrometer)

此種感應器之基本原理是利用高分子薄膜元件其電容量與環境相對濕度之相關性以轉換為可輸出之相對濕度值。元件構造類似三明治，由兩層多孔性電極體包夾一層吸濕性聚合體(Hygroscopic Polymer)。由於外界濕度之改變，影響了吸濕聚合體的吸濕性，而其物性也為之改變，利用此種改變可量測濕度。適用範圍為10～95%RH。

㈢. 日照能量感測器 (Pyranometer)

此種設備用以量測日照之全部能量，在國內溫室環控之遮蔭控制中為不可或缺的感應器，農業上常用的感測器以作業原理分為兩類：

1. 利用熱電對列元件(Thermopile)

主要感測元件係利用特製之熱電偶分別量測不同顏色覆蓋材料下之能量吸收差量，因能量吸收引起之溫度差，以產生電壓。準確性高，售價昂貴。

2. 光電池(光二極體)

主要利用光電池因光電效應引起電子流動而產生一電場，而以電流輸出，其反應光譜為400-1,100nm之間。

世界氣象學會將日照能量感測器區分為三級。可用以校正其他日照計之設備為二次標準級(Secondary Standards)，目前僅有兩種商用日照計到達此標準(1)Eppley Model ESP型與(2)Kipp and Zonen Model CM11型。第一級(First Class)之標準即可應用於農用感測系統。

利用光電池原理開發而成之日照計，經校正後可應用於農業環控系統，國內廠商已有此自己生產能力，售價在5仟元以下。

㈣. 光合作用有效能量計 (PAR Meter)

用以量測植物光合作用時所需之有效光能量，其波長主要在於400-700nm之間，以短波的量測為主，亦可利用全日照能量感測器過濾波長以進行量測。

㈤. 風速計

用以測定風速的設備，主要應用原理有回轉型(Rotation anemometer)與熱線型(Hot-wire anemometer)。前者係利感測元件風車回轉速度與風速的比例加以測定。後者利用金屬線加熱後，因風通過引起的溫度變化對電壓之影響加以測定。農業之應用以前者為主，在溫室環控上主要用以調整側窗，天窗的開啓。一般之風速計具有可同時量測風向裝置。

㈥. 雨量感測器

用以感測下雨狀況之設備，通常可記錄雨量大小，在農業環控上主要用以感測下雨狀態，以對天窗等環控設備加以作用，以保護設施內作物。

㈦. 二氧化碳感測器

用以量測空氣中二氧化碳的濃度，最常利用的設備為應用紅外線分析法，由於售價昂貴，通常利用氣體抽取方式，將各取樣點的氣體抽至量測器主體進行分析。

㈧. 作物生長感測 (Crop Growth Measurement)

設施內作物成長各種物性之量測是作物栽培控制管理之重要依據。作物主要的生長階段可分為營養生長與生殖生長，營養生長包括種子發芽，幼葉長成，光合成作用，有機物生成－－等，常用以量測的指標如草長，葉數，葉面積，重量－－等。生殖生長指世代交替之開花、結果、種子生成等，常用的量測指標如果實之大小，重量，成熟度－－等。目前可用之技術介紹如下：

1. 莖伸長量量測：
通常利用差動轉換器(LVDT)進行量測，使伸長量以電壓輸出。
2. 莖徑量測
可利用光學反射原理，利用莖幹遮光作用加以量測。
3. 重量量測
利用天平原理量測植株成長階段重量變化。
4. 葉面積量測
利用光照時葉面不透光性之原理加以量測。
5. 根系量測
適用於養液栽培，係利用根系對導電率之影響。
6. 成長位置量測
利用影像處理技術。
7. 果實大小量測
可利用LVDT或影像處理技術。
8. 成熟度量測
利用音波，加速度－－等原理，因成熟度不同而改變反應之量測技術。

㈨. 遙感感測

感測器與量測目標並不接觸之感測方式，其優點在於可避免感測器對於感測對象之干擾，其應用各種電波為主，對作物生理量測十分重要。

㈩. 無線傳遞

感測器訊號傳遞至接收設備係利用無線方式，以避免導線之施工困難。常用的方式有微波，雷射、AM、FM頻率等。

作物種原

文／范明仁
農試所作物種原室

國家作物種原中心即將啓用

今年5月可正式運作將收藏保存24萬份植物種原

台灣爲小島型生態系，境內海拔落差高達4,000公尺，孕育著豐富的生物資源，據估計約有15萬種以上。植物種類涵蓋了熱帶、亞熱帶乃至溫帶型態。過去台灣農業生產力的高度發展及農產種類之豐富，可歸功於原有及引入種原之充分利用。但近幾十年來，由於經濟與人口成長的壓力下，土地過度開發，且農民對於少數推廣品種的廣泛採用，使原本豐碩的植物遺傳資源，大量流失。爲使這些珍貴的作物種原，得到培育和積極的保存，行政院農業委員會成立國家級「建立作物種原庫及種原利用計畫」，並指派台灣省農業試驗所執行辦理「國家作物種原中心」之興建。

國家作物種原中心全部斥資經費4億3千萬元，是一座專責從事國家寶藏「種原」之蒐集與保存的單位，種原中心總面積19,860平方公尺，爲一幢具防火、防潮、防震、防蟲、低溫低濕等特性之現代化種子貯藏庫。其內並依貯藏條件不同分爲長、中、短期貯藏庫。長期庫溫濕度條件爲-12±2°C，30±3%RH,供貯藏基本材料，目的爲使所保存之種原能永續保存，在長期庫之環境下，種子貯藏壽命可達30～50年，中期庫溫濕度條件爲1±2°C，40±3%RH，供貯藏常用材料以爲種原分送、交換、繁殖和評估用。短期庫溫濕度條件爲10±2°C，40±3%RH，供貯藏經常取用之工作材料，如育種材料之親本或後裔以及具有特殊性狀的研究材料。

對於無性繁殖作物種原，則依地理環境分別設立各種無性作物種原保存園。目前已設立七處保存園，一位於農試所所內，主要作爲種原檢疫、隔離、繁殖及平地種原保存用，其餘六處分設於北、中、南部，分別爲海拔2350公尺的望鄉保存園、海拔900公尺的羅娜保存園、嘉義分所、鳳山分所的熱帶、亞熱帶果樹保存園、古坑農場的熱帶、亞熱帶及木本花卉保存園，以及關西柑桔類種原保存園。

將來國家作家種原中心啓用後，主要業務除了種原蒐集、引進、貯藏管理外，最主要目的爲種原的提供與利用。種原中心配置有精良的資訊系統，可藉由電腦進行種原庫存管理，並與國內外種原資訊中心連線，相互交換種原資訊。國內研究人員可以線上或利用教育部學術網路查詢所需種原資訊。各研究單位所需種原材料，可向種原中心申請，種原中心亦辦理國際種子種苗之交換作業。

21世紀將是個種子戰爭的時代，誰能掌握作物種原，則可立於不敗之地。國家作物種原中心將肩負作物種原保存，提供學術研究所需種原與國際間種原交換中心的三大任務，對提昇我國農業發展具有重要意義。

園藝作物

台農一號馬鈴薯簡介

文／曹幸之
農試所園藝系

台農一號馬鈴薯剛於今年3月2日通過命名，它的特點是薯球黃色橢圓，薯皮光滑芽眼淺，薯肉鮮黃，生食脆而無青澀味。它的成熟期爲110-120天，株冠大而開張，一般莖較細但生長勢中強，株高45-60公分，莖基部帶深紅紫色，葉片光滑濃綠有光澤，易與其他栽培品種識別，而它最主要的特色是對馬鈴薯Y病毒具有耐病性。

馬鈴薯係利用薯球繁殖，栽培過程中植株極易受病毒侵染，病毒再經塊莖傳遞到下一作，造成生長勢衰退，薯球變小以及產量下降，而且減產之程度還依病毒濃度以及是否與其他病毒複合感染等因素而定，因此先進國家均有嚴格的種薯生產及檢查規定，本省也早自民國62年即建立利用組織培養方法的無病毒種薯生產及繁殖制度，但由於氣候以及密集的耕作制度等因素，種薯繁殖過程必需配合周全的田間檢查與拔除，所生產的種薯更必須建立正確的健康分級，才能對產量有所保障。

本所選育馬鈴薯的目標爲品質需適合本省消費市場需求，而能耐病毒，尤其馬鈴薯Y病毒(PVY)的新品種，PVY是造成減產的主要病毒。台農一號的選育在本所試驗田歷經九年的田間觀察，選出較優植穴留種，平均單株薯球產量爲750公克，產量相當穩定，並

⬆台農一號馬鈴薯的植株

且不受病毒爲害，每年田間自然留種仍能維持良好生長勢，乃於民國78年在中部、南部主要產地進行區域試驗，並以兩個栽培品種卡第那及克尼伯爲對照，台農一號(命名前之品系代號爲No.143)平均可售薯產量爲24～47公噸/公頃，卡第那爲24～25公噸/公頃，克尼伯爲13～23公噸/公頃，復於民國79年再於后里，斗南及溪口三處進行第二年區域試驗，台農一號產量仍與栽培品種相當並且大薯比率高，深獲農友信心。民國八十年再選前述三地進行較大面積之示範栽培，田間管理方法均依各農友慣行方式，三處平均產量爲35.5t/ha薯球整齊，外觀品質佳。

爲對台農一號的耐病性有明確數據，自民國79年秋冬作起，由植病系利用ELISA(酵素聯結抗體免疫分析)主持進行一系列之耐病性檢定試驗，先於八十年元月在各產地試區逢機採取葉片，測試不同病毒之發生情形，同時在本所試驗

⬇採取薯球

⬆台農一號薯球

田選取卡第那及No.143的植株進行PVY病毒之接種試驗，調查發病比率及對產量之影響；又於同年八月在梅峰高冷地夏作繁殖時，逐株調查不同病毒之發生情形以及各株產量之差異；十月再調查溪口較大面積所生產之No.143種薯上帶PVY之比率並與同年生產的卡第那及克尼伯種薯比較。八十年十二月田間進行PVY的接種測驗，並以卡第那爲對照，八十一年三月採收前三週再測定PVY的發生率。

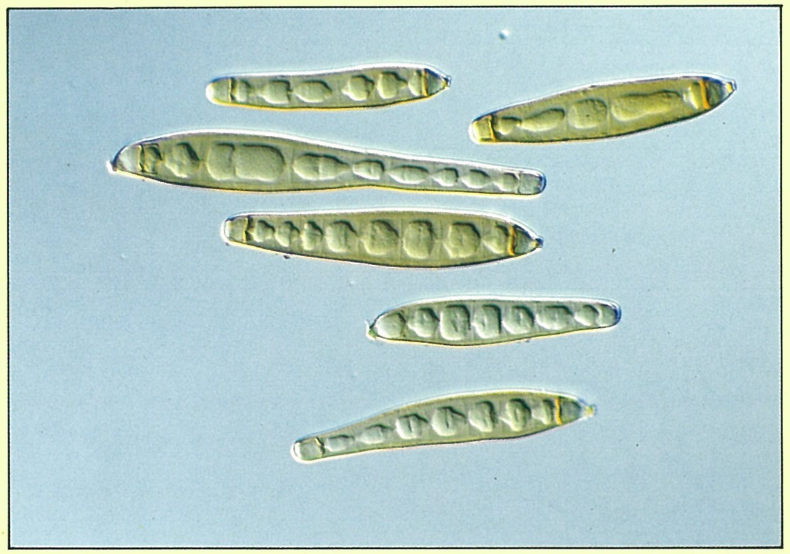
綜合各項抗病性檢定的結果，不論葉片或薯球芽眼的測定，No.143在田間發生PVY的比率比兩個栽培品種顯著爲低，第一次接種試驗顯示它比卡第那明顯抗病，產量平均單株爲800公克，卡第那只400公克，第二次接種試驗雖然No.143與克尼伯對PVY的檢出率沒有明顯差異，但克尼伯複合感染PVY的嵌紋與壞疽兩個系統以及病毒濃度均較No.143高出甚多，薯球產量No.143爲28.3公噸/公頃，克尼伯只有17.3公噸/公頃。

雖然台農一號較現有栽培品種對PVY有耐病性，但對馬鈴薯S.X等病毒不具抗性，十餘年的田間繁殖已普遍帶有PVY與PVS，對產量影響雖不嚴重，但推廣仍將先以現行種薯繁殖檢查制度予以更新。另外台農一號適於鮮食，由於還原糖含量較高不適加工；而在栽培上由於具生長期較久，株距以30公分爲宜，可助薯球之充分長大，其他栽培品種的現行株距爲28公分。

台灣玉米新病害——Exserohilum rostratum引起之葉斑病

文／蔡武雄·蔡志濃
農試所植病系

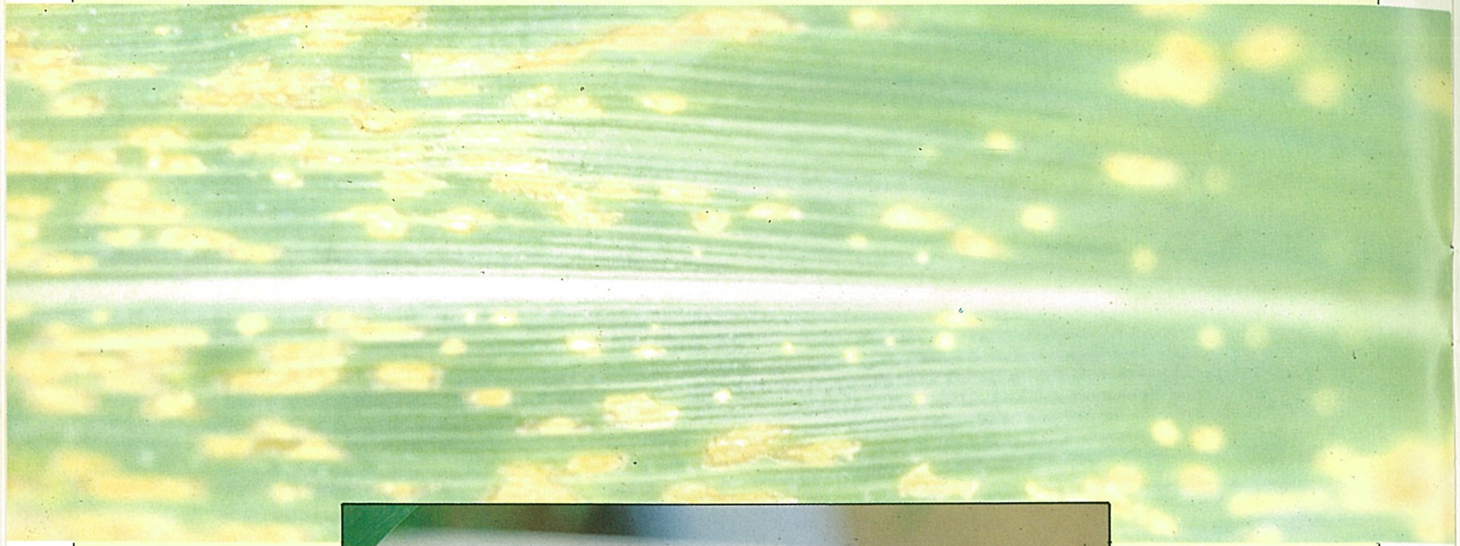
⬇Exserohilum rostratum之分生胞子

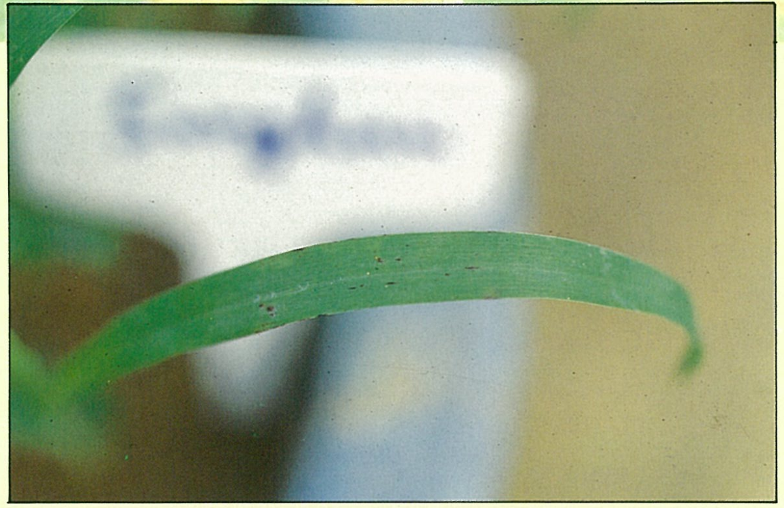


去年(81年)本所在分離玉米葉斑病之病原菌(Bipolaris maydis)時，從類似葉斑病之小病斑上分離到另一種眞菌，此眞菌在燕麥洋菜培養基上在25°C下分別12小時照光及12小時黑暗下經過10天後產生之分生胞子，其大小爲20.0～185.2×9.4-19.4μm，具1～16隔膜，此眞菌經鑑定爲Exserohilum rostratum(圖1)。以胞子懸浮液20,000/ml接種在玉米哈蜜236、蜜玉、興農2號、神農1號、台農351號、台南5號、台農1號及台南17號，1週後調查其葉片病斑面積率分別爲76.3、81.3、82.5、71.3、58.8、77.5及73.8(表1)，所以在人工接種之情況下，所有之玉米品種均呈感病。本病原菌在玉米葉片上產生大小爲0.6～4×0.6～2 mm之不規則形病斑(圖2)。有時候病斑互相癒合，則形成比較大的病斑。在高粱上形成針頭狀大小呈黑色之小斑點(圖3)。

本病雖然在外國已有報告，但在本省還是第一次發現。

↓ E.rostratum在玉米葉片上形成的病斑





↑ E.rostratum在高粱葉片上形成的病斑

表1.病原菌E. rostratum接種在八個玉米品種上所產生之葉片病斑面積率(%)

接種	玉	米	品	種				
次數	哈蜜236	蜜玉	興農2號	神農1號	台農351號	台南5號	台農1號	台南17號
1	70.0	75.0	70.0	80.0	45.0	45.0	75.0	70.0
2	85.0	85.0	90.0	80.0	85.0	75.0	85.0	85.0
3	75.0	85.0	90.0	90.0	80.0	65.0	65.0	60.0
4	75.0	80.0	80.0	80.0	75.0	50.0	85.0	80.0
平均	76.3	81.3	82.5	82.5	71.3	58.8	77.5	73.8

堆肥發酵過程中之臭氣及如何減少臭氣產生

文／簡宣裕
農試所農化系

一、　何謂臭氣？

所謂臭氣，其實是一個很籠統的名詞，難以完全地加以定義，不過概括而言，凡是使人聞起來有不舒服感覺的氣體皆可稱爲臭氣。我們地球上現今大約有40萬個具有獨特氣味的化合物，其中1萬個會產生刺激臭味。會產生臭味之化合物，可以按照功能基(Functional Group)加以畫分爲9大種類(石黑辰吉山口直治、福田良夫)：

1. 羰基化合物：低碳數(1-5個碳)之醛以及酮則屬於此類化合物。2. 羧基化合物：一些低級脂肪酸。3. 氮化合物：氨、胺(Amine)化合物。4. 硫化合物及硫醇類：如硫化氫、甲硫醇、乙硫醇等。5. 醇、醚類：正丁醇、丙烯醇、苯甲醇、乙二醇乙醚等。6. 酯類：丁酸乙酯、丙烯酸甲酯、鄰苯二甲酸二辛酯等。7. 鹵烷化合物：三氯乙烯、對二氯苯、四氯化碳等。8. 苯酚類：苯酚、正甲酚、間甲酚、對甲酚、三甲酚等。9. 脂肪族碳氫化合物及芳香族碳氫化合物：苯、甲苯、二甲苯、乙苯、三甲苯等。

二、　製作堆肥時容易產生之臭氣種類及其原因：

製作堆肥時臭氣產生之種類及其原因，依製作堆肥時所採用之材料和製作方式之不同而有差異。譬如利用作物殘株、稻草、玉米桿、果菜殘渣之類做爲材料或用畜禽糞做爲材料，以靜置堆自然發酵方式或機械攪拌充分通氣方式，所產生臭氣之種類就有不同。一般而言，製作堆肥時所生成之臭氣皆屬於上述9大類化合物。現在，就堆肥製作過程中，常出現之臭氣及其原因說明以供參考：

1. 來自製作堆肥材料本身之味道：

稻草、玉米桿及玉米穗軸、果菜殘渣、樹皮、廢棄太空包木屑等植物性材料，因爲主要化學成分爲碳水化合物，故幾乎沒有臭味來自堆肥材料。但是用畜禽糞做爲堆肥材料時，就有自材料本身臭味的問題。由表一可以知道豬、牛、雞糞之化學成分有很大的不同，雞糞的生物需氧量(BOD) 65，440ppm爲最高，其次爲豬糞、牛糞，生物需氧量愈高則表示易被微生物、生物代謝之物質愈多，堆肥發酵過程愈劇烈，局部時間內所產生之味道也愈濃厚。由表二知道不同畜禽糞中之揮發性脂肪酸含量亦有所不同。牛糞含有較高濃度(371ppb)丙酸。豬糞的醋酸濃度較高爲3014ppb。而雞糞含有丙酸外，其他有機酸的含量很少。因爲雞糞之氮含量較高，故來自雞糞本身之氨氣味道較豬糞、牛糞爲濃。此外畜禽糞中常常含有下列氣味：低碳數(1-5個碳)之醇類混合物之醇臭，油臭不快之醛類(1-4、6、8、13-18個碳)味道，硫醇

類之米醬臭味，糞臭素(Skatole)的腐壞、糞臭氣味等。

2. 堆肥發酵過程通氣良好與否亦會影響氣味的產生：

製作堆肥，若發酵過程採用通氣良好方式(氧氣的供給充足)，則所產生之臭氣主要爲氨氣及較少量之硫化甲基，而有機酸及醛、醇、酮類，在理論上不會累積。因爲在通氣良好情況下，微生物、生物有充分之氧氣供應，所以代謝有機物質的方式進行較有效率之好氣性代謝過程(Aerobic Metabolism Process)，一些原先就存在堆肥材料中而具有味道之醛、酮、有機酸、酚類、糞臭素等有機物質及不具有臭味之碳水化合物、蛋白質，皆有可能被分解、代謝爲二氧化碳、水、氨、硫化甲基及合成微生物、生物細胞體，故在通氣良好情況下進行畜禽糞堆肥發酵，除了氨氣產生量較多外，並不會有難聞之惡臭(雖然發酵初期，有來自堆肥材料本身的一些味道)。在通氣不良情況下，因爲缺少充足氧氣供給，微生物、生物對有機物質之代謝方式，改爲進行代謝效率低之嫌氣性代謝過程(Anaerobic Metabolism Process)，有機物質被分解、代謝爲低級脂肪酸、醇、醛、酮等化合物及合成細胞體。甲烷產生菌爲絕對嫌氣菌，雖然能利用低級醇、醛、酮及揮發性脂肪酸生成甲烷，但堆肥之發酵過程，並不是在完全缺氧情況下進行，又因爲甲烷產生菌，僅能在中性(pH 7-7.5)環境下生成甲烷，故堆肥材料中之低級脂肪酸、醇、醛、酮不能有效率、快速地被代謝掉。促使在通氣不好情況下，這些化合物累積於發酵中堆肥材料裡面，造成強烈惡臭味道，且使pH變爲酸性，氨在此酸性條件下，大部份轉變爲銨離子而不具揮發性，故氨氣刺激味道顯著減少。硫化物在通氣不良缺氧狀態時，會被還原成硫化氫，硫化氫在酸性情況下，容易以氣體形態散發於空氣中。

三、 減少臭氣產生的方法

1. 通氣性的改善：

a. 以送風管送風且配合鏟土機翻堆：送風裝備包括鼓風機、定時開關、送風管系統。鼓風機將空氣經由送風管，送至發酵中堆肥材料。送風管可4至5吋直徑之塑膠管，塑膠管鑽孔，送風量爲0.2立方公尺/每公噸.每分鐘。送風時間設定爲每送風5分鐘，停止15分鐘，24小時操作。發酵中之堆肥材料每3天用鏟土機(Shovel)攪拌一次，若很忙時則至少一星期要攪拌一次。

b. 以送風管送風且配合自動翻堆機：送風量、送風時間與上述一樣。但翻堆攪拌方式，改用溝槽式自動翻堆機或懸樑式自動翻堆機，每日攪拌翻堆一次(翻堆機硬體方面有關的資料，可洽本所農業工程系)。

c. 製作堆肥材料膨鬆性的改善：可用鋸木屑、稻穀、花生殼、甘蔗渣添加於堆肥材料中。據筆者經驗，添加量爲1：10至1：20時，可顯著改善通氣性。尤其禽畜糞如雞糞、豬糞，在添加鋸木屑、稻殼後

表一 豬、雞、牛糞之一些化學成分含量

	豬	雞	牛
生物需氧量(BOD,ppm)	53,113	65,440	24,442
全氮量(%)	3.0	4.2	2.7

表二 牛、豬、雞糞尿之揮發性脂肪酸含量(ppb)

	醋酸	丙酸	酪酸	草酸
牛糞	1363	371	16	微量
豬糞	3014	209	134	微量
雞糞	微量	265	微量	微量

，於發酵過程中可以有效地減少氨氣的產生。稻殼可用全片稻殼或1/2片稻殼。全片稻殼若打碎成1/2片，則容積重爲0.25、吸水率爲136%，容積重比全片稻殼(0.11)大，吸水率亦比全片稻殼(79%)好。以袋裝堆積方式或靜置方式製作堆肥時，堆肥材料之膨鬆性對臭氣的產生有很大的影響，因袋裝堆積方式或靜置方式製作堆肥，在堆肥發酵過程中是沒有攪拌或送風通氣，所以通氣性只有靠添加上述膨鬆物質來改善，以避免堆肥材料發酵過程中處於缺氧狀態，而產生難聞之惡臭氣體。

d. 製作堆肥材料水分的調整：每種堆肥材料之水分含量不一樣，若以平均水分含量而言，新鮮豬糞爲72%、牛糞爲84%、雞糞爲56%，稻草爲14%、稻殼爲12%、廢棄太空包木屑爲67%。新鮮豬糞及牛糞之水分含量皆超過65%，不利好氣性發酵的進行，若不經過水分的調整而直接拿來發酵製堆肥，則在發酵過程會有惡臭產生。稻草及稻穀之水分含量低，雖然通氣性良好，但是水分太少，微生物、生物的繁衍生長受到限制，堆肥的發酵不易進行，所以必需調整水分。依據前人的經驗，一般製作堆肥材料的水分應調整爲55%-65%，較有利堆肥材料進行發酵。

e. 堆肥材料適當的堆積高度：堆肥材料的堆積高度，最好不要超過1.5公尺。因爲如果超過這個堆積高度，則對空氣的流通量有很大的阻礙，發酵過程中所累積的熱量，被傳導、散發的速度會較遲緩，不利堆肥的發酵，產生臭氣的機率增加。但是製作堆肥之材料量，也不能太少，因爲堆肥材料量太少，則堆肥發酵過程，溫度不易上升。若用自然堆積方式製作堆肥，以豬糞堆肥之製作爲例，至少要有380公斤以上爲一堆積單位，堆積高度要超過30公分。

2. 除臭化學劑或吸附劑之施用：目前使用之化學劑有OX劑、OZ劑、EC劑、ON劑、SO劑。其功效，主要是用噴霧方式來中和空氣中之硫化氫、氨氣。OX及OZ劑主要成分是二氧化氯(Chlorine dioxine)。EC劑、ON劑、SO劑之主成分，是由植物體中提煉出來。這些化學劑，每一隔一段時間，通常是24小時後，需要重新噴霧一次，才有持續性的除臭效果。目前已知有人使用沸石(Zeolite)、活性碳做爲吸附劑，撒佈於豬糞，用來吸附臭氣。

3. 微生物菌劑之施用：至少現在有Tetra菌劑、PF菌劑、TF菌劑等三種以上微生物菌劑進口。國內亦有類似菌劑，但是國內堆肥製作過程，使用菌劑來減少臭氣的情形，尚未普遍。推究其原因，可能是施用菌劑會增加堆肥之生產成本、不符經濟。本所曾經試驗研究，利用Candida spp可以有效率的吸收氨，當作氮源以合成細胞體的特性，及Saccharomyces spp具有芳香味道可以罩蓋臭味的功效。將上述二菌分別培養後製成菌劑，然後和豬糞及鋸木屑以1：10：2混合，可以有效的減少豬糞堆肥發酵過程中氨氣濃度和臭氣。

四、結語：

在一般人的觀念中，總是認爲將有機物質製成堆肥，會伴隨著難聞的臭味產生，而會有此種先入爲主的印象，主要原因是傳統之堆肥製作方式，農民大多採用自然靜置堆積或翻堆不夠，造成通氣不良，引起臭味的產生，讓人直覺地認爲製作堆肥之過程，一定是臭氣難聞，其實若能改良製作堆肥時之通氣性，則臭味就可以顯著降低。通氣性的改良，如果說製作堆肥的規模很大而且要節省人工的話，可以利用自動攪拌機械定期加以攪拌翻堆，若製作堆肥規模屬於中、小型且人力調配充裕的話，就可以考慮採用送風系統配合人工操作翻堆機、或只用人工操作翻堆機，一星期翻堆一次。如果堆肥材料本來就具有臭味時，則可以嘗試於堆肥製作開始時，就施用除臭化學劑或微生物菌劑，以有效地減少堆肥發酵過程中臭氣的濃度。

實驗室自動化(一)

稱量電腦化與條碼掃瞄輸入系統

文／朱戩良．劉滄棽．郭鴻裕
農試所農化系

一、前言

本所執行『農田土壤生產潛力調查與保育利用』計畫，將對全省農田土壤進行細密調查。以台灣地區第二版五千分之一像片基本圖爲依據，每6.25公頃爲一採樣單位，進行網格式土壤採樣調查，預期在五年內調查12萬個土壤剖面，若每個採樣點均可採到六層，每年土壤樣本將達數萬個之巨。爲能有效管理數目龐大之土壤樣本並避免混亂，有必要給與每一個土壤樣本特定編號，前提是該編號需易於辨識採樣地點及能快速輸入，以便和分析資料配合後利於電腦處理。經分析比較各種可能方法之效率後，決定發展條碼掃瞄輸入系統，以解決樣本登記問題，另針對分析前處理之第一步驟—稱量，而提出加速稱量速度的辦法—稱量電腦化。

二、系統說明

(一)條碼掃瞄輸入系統

(1)編碼原則：將臺灣地區五千分之一相片基本圖圖號之前五個數字，依據圖幅位置給予x，y兩方向各一英文字母，後三個數字則因沒有重覆問題而取最後兩個數字組成代碼，取代原本每幅圖需用八位數之圖號，以縮短條碼長度又不失其與地理空間之相關性，再將每幅五千分之一像片基本圖依每6.25公頃規劃成網格，每一網格再依其位置給予x，y兩方向各一英文數字(0～B)之編號。由採樣年份，圖幅代碼，網格編號再加上土樣層次等構成一完整的土樣編號，例如：於82年採樣之圖號9419-III-035中第三行第一列個網格之第六層土樣，以82 EG 35206之編號代表。

經比較各種條碼產生器之限制後，發現以39碼最適合前述編碼原則所產生之編號，故採用39碼爲條碼產生器。

(2)列印及掃瞄條碼程式規劃：列印條碼程式有二，其一爲雷射列表機列印條碼程式，此爲商業化程式，即在倚天中文系統下以創意雷射印表系統加掛條碼列印程式，製作之條碼品質高且可經久不變，供黏貼於樣品罐。其二爲矩陣式列表機列印條碼程式，爲BASIC語言所寫，製作之條碼較粗糙，供黏貼於土樣袋上。

(3)作業流程：確定每個土樣的編號後，以矩陣式列表機列印條碼及編號標簽，供採樣者黏貼於土樣袋上，採回之土樣經烘乾、磨細、過篩後裝罐，於罐蓋、罐身黏貼並於罐內放置以雷射列表機製作之高品質條碼，以供日後稱量時掃瞄。

⬇條碼掃瞄輸入系統與稱量電腦化的運作情形。

(二)稱量電腦化

(1)程式說明：一般稱量需精稱定量之土壤樣本，如10克，但精稱樣本需花費較多時間在加減土壤樣本上，解決之道即以電腦記錄粗稱之重量，於分析之數據出來後再據以校正回以10克爲基準之正確數值。另可以程式限定稱量範圍於9.5～10.5克之間的數值才記錄，讀取後直接存檔不需再經任何按鍵過程，即稱量程式執行後，程式會自動判斷所稱樣本是否介於所設定之範圍(9.5～10.5)，而決定存檔與否，於存檔後必需等天平回復到0.5克以下時才會準備再記錄下一個樣本重量。

(2)裝備配置：

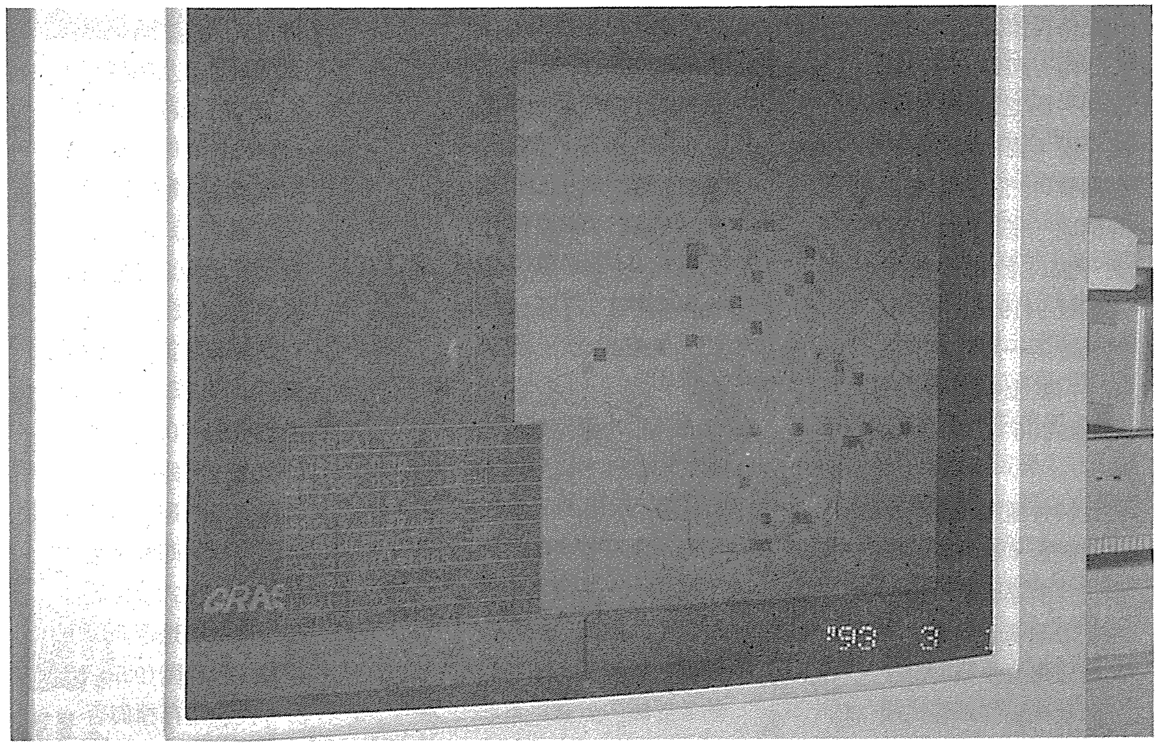
1.天平—附重量輸出裝置，可接於電腦RS 232埠上。

2.CCD光學掃瞄器(附解碼器)或光筆或雷射光掃瞄器。

3.個人電腦—爲節省桌面空間故採用手提式電腦。

(3)作業流程：天平on，連接天平重量輸出端於電腦COM 1或COM 2，於手提式電腦執行程式土壤樣本先經光學掃瞄器掃瞄樣本條碼，首先

⬇分析資料的高低由地理資訊系統顯示於鄉鎮界內的圖形。



檢查是否與當次稱量中任一樣本相同，如無相同再存檔，以避免重覆稱量，再記錄樣本重量(附圖一)，最後得到一個電腦重量檔，內容包括日期，稱量個數，樣本編號(條碼輸入)，及重量等，以備來日校正用。

三、結論：

1.稱量電腦化的結果可節省稱量時間，當樣本數量大時尤其顯著。另由於是每一個樣本編號對應一個重量，故可避免稱量順序上的疏失，導致分析順序配合不上稱量順序；而能將稱量時的人爲疏失減至最低。

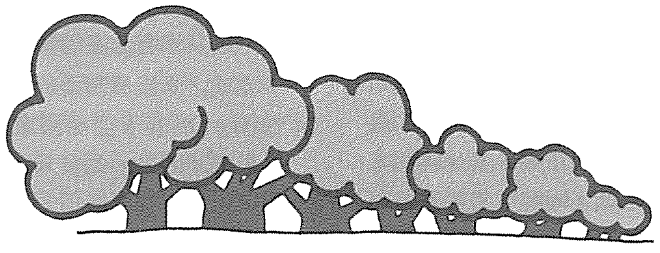
2.電腦重量檔內含有按稱量順序排列之樣本編號與重量，故以lotus-123整理分析數據並作重量校正後，可得到每一樣本編號對應之分析數據，此舉爲方便將分析結果以地理資訊系統顯示於鄉鎮界內，而便於觀察分佈及變化情形，如附圖二。

3.將樣本編號以條碼形態來記錄，不僅可以提高記錄正確性，將來樣本放置貯存時亦方便針對每一樣本編號給予特定貯放位置，如此有利於尋找已貯存之樣本。

4.由於利用條碼掃瞄輸入系統而能將樣本編號的資料很方便的輸入電腦，再加上分析資料大部份爲電腦檔案形態，故資料的整理大都已由電腦執行，只有少部份仍需以人工鍵入。將來欲分析大量樣本則必需儘量以電腦檔案傳輸資料，不僅節省人力、時間亦可避免錯誤。經由條碼掃瞄輸入系統與稱量電腦化的運作，已邁入實驗室自動化的第一步。

淺談世界稻米市場之稻米品質

文／郭益全 農試所農藝系



稻米由於兼具易調理、營養及多樣化等特點，已由長久以來被視爲亞洲地區之局部食品一躍而爲目前廣受注目之世界性的禾穀類糧食(Rice Council，1990)。不過稻米雖是世界上最主要的糧食作物之一，且爲世界過半數人口之主食，但因爲絕大多數之米食國家都在亞洲，且大多數之稻米都在生產地被消費，因之稻米之市場非常狹小，僅有不到世界稻米總產量5%之稻米流入國際稻米市場(Efferson，1985)。如此，就世界整體言，與其他大宗貿易穀物小麥及玉米相比，稻米在國際商業上顯得相對地不重要。但就個別國家言，則自有其可觀者焉。以美國爲例，稻米栽培面積雖未達美國總作物栽培面積之2%，但產品總值卻高居重要農作物順位之第六位(Webb，1985)；而泰國，世界最大的稻米輸出國，1989年之稻米輸出額更高達1,768,949,000美元(IRRI，1991)；而在我國，高額之庫存稻米則造成糧政當局之沈重負擔，由此可知，稻米市場雖狹小，但在產米國家經濟方面卻扮演相當重要之角色。

與其他大宗穀物小麥及玉米等在消負者購用前，均已經各類加工或焙製等不同，稻米是以未烹煮的白米狀態下爲消費者所購買；同時，消費者對烹調與食用特性之接受與嗜好

性，因人及因地域而異，因稻米品質之界定通常由最終消費者之接受性來判定，一般可分成(一)碾米品質；(二)米粒外貌；及(三)烹調與食用品質等三大項，而每大項中復由各種評估介量來評估之。據Efferson(1985)之歸納，國際稻米市場需求之米計分成六型：(一)高品質長粒型生白米(high-quality,lone-grain,raw milled rice)；(二)中品質長型生白米(medium-quality,lone-grain,raw milled rice)；(三)中粒及短粒型生白米(medium--grain and short-grain rice)；(四)預熟米(parboiled rice)；(五)香米(aromatic rice)；(六)糯米(glutinous rice)。由於各地區(或國家)消費習性不同，稻米品質之要求也隨之不同，上列六型稻米各佔有其一定之市場，也各有其價格結構。其中，傳統良質印度型長粒生白米(the traditional high-quality Indica,long-grain,raw milled rice)約佔有世界市場交易量之1／4左右及擁有最高之利潤，長久以來被認爲是世界稻米市場中，較高價且市場佔有率極高之米類。惟,自1980年以來，中粒及短粒型米之市場需求量逐年劇增，價格看俏，大有後來居上之勢，若干國家，如美國(加州)及澳大利亞已調整其稻米生產策略，相當重視中及短粒米之市場(Efferson, 1985)。玆略述此六型米之國際市場概況於下：

一、高品質長粒型生白米：

此型米屬中直鏈澱粉含量(intermediate amylose content)，煮成之米飯柔軟但鬆散(tender and fluffy)，其米飯冷後不變硬；唯若干台灣育成之長粒型米則屬低直鏈澱粉含量者，煮成米飯濕潤柔軟且黏(所謂Q)。此兩者米粒外貌相似米飯特性則截然不同。此型白米之主要進口國家爲西歐、中東、加勒比海各國及香港、新加坡與馬來西亞等亞洲國家。據Efferson(1985)之評語是：這是個高水準市場(quality market)，品質第一，價格第一。這型米之主要供應者爲泰國及美國；烏拉圭及阿根庭也佔有一些市場。

這型米之基準爲美國2號白米，而其碎米之含量至多不得超過4%(U.S grade No.2 with 4% or less broken grains)。這型米外觀潔白透明，米粒一致、無夾雜物、無白堊質粒、無紅米或其他被害米；聞之無異味；碎米率(以重量表之)低於4%。

美國產的此型白米由於碾製與貯藏均在政府嚴格督導下(under rigidly controlled government supervision)，故產品相當清潔與衛生，購用者在烹煮前不須額外之清洗。而泰國米雖沒在良好規範下碾製，但由於調製及分級相當小心，產品被認爲與美國米同級。唯,在歐洲市場，泰米較美米價格略低，同時，售往歐洲市場之泰國米在清潔度及整體之品質上，被認爲較售往其他開發中國家之泰國米爲佳。

二、中品質長粒型生白米：

此型白米在國際稻米市場之交易量略高於良質長粒型白米。其絕大部份由泰國供應，緬甸、巴基斯坦及中國大陸佔有少數之市場；主要之進口國爲印尼及馬來西亞等亞洲國家、歐洲、中東及西非。

此類白米外觀清潔，碾製良好(白)、稍具一些夾雜物。碎米率通常在5%－25%之間。唯一般言之，整體品質則略優於糧食不足地區當地產白米之品質。本型米概屬中直鏈澱粉含量，米飯特性應如良質長粒型白粒，唯因在碾白度及夾雜物方面要求較寬鬆，在飯粒之光澤及米粒之一致性方面可能較差。

三、中及短粒型白米：

此兩型白米概屬於適應溫帶冷涼地區之稉型。主要之輸出國爲澳大利亞、美國(加州)、臺灣、中國大陸及義大利；主要市場爲太平洋諸島(Pacific Islands)、亞洲、非洲及歐洲市區之消費者。在歐洲此類米概被用之於各類甜食如米布丁之製作。

此類米屬低直鏈澱粉含量，煮成之米飯濕潤柔軟且具黏性(Q)，爲若干亞洲國家人民之最愛。因之，此類米在這些國家稻米市場價格俏，極有競爭性。

若干亞洲國家如孟加拉、斯里蘭卡、台灣、中國大陸也生產粒型中短但米飯特性如長粒米之稻米，此類爲秈型，米粒之直鏈澱粉含量較高。另外，印尼雖間亦輸入中短粒型稉米，唯一般而言，該地區消費者較嗜當地之爪哇型(Bulu or Javanica)米或秈米。

四、預熟米：

預熟米之主要消費市場是孟加拉(約人口之90%)，印度及斯里蘭卡、巴基斯坦、南非、西非、沙烏地阿拉伯、奈及利亞及其他西非諸國，最近美國及歐洲亦有零星需求。

預熟米之產製一般分成古代傳統方法及獲有專利現代機械化法等兩種。兩法之基本原理一樣，均包含浸潤(steeping in water)、熱蒸(steam heating)及乾燥(drying)等三大步驟。兩法之主要區別在容器之使用、機械化程度及其他資材使用等。一般，傳統方法產製之預熟米品質較不穩定；現代專利機械化法產製之預熟米，品質優良且穩定。傳統預熟米一般呈淡至深黃色，極具特殊氣味；而獲有專利現代化技術產製之預熟米之米粒則潔白而無特殊氣味(white and odor less)，外貌品質不亞於生白米。更由於預熟米具有：(一)米飯不易變壞；(二)米飯更營養；(三)完整米粒提高(一般在80%左右，最高可達90%以上)；及(四)耐貯藏等優點，市場前景看好。據估計高品質預熟米之價格較高品質生白米高約20－50%左右。唯高品質預熟米之市場相當狹小，易遭生產過剩價格低下之困擾。

五、香米：

香米在世界稻米市場佔有較特殊之席次。一般價格居高，但在稻穀貯藏及加工碾製方面卻須費周章，以杜混雜影響品質。最主要之香米爲產出巴基斯坦及印度等印度河兩岸之爸是媽的(Basmati)米。巴基斯坦年銷此米至中東諸國約20－30萬噸及少許至歐洲市場。印度年出口量則約30－50萬噸。巴基斯坦透過政府專賣機構(monopoly government agency)調節供應量以確保高價(約正常高品質長粒白米之兩倍左右)，並在首府喀拉茲(Karadhi)設有專用倉儲設備以保持周年供米不斷。外銷之爸是媽的(Basmati)米，通常碾製十分精良(fairly well-milled)，碎米率則在10%左右。

另一個主要香米品種爲泰國之駕駛迷85(Jasmine 85)。泰國計有若干香米品種，產品大部供當地市場，僅少量供香港、新加坡及美國市場，價格極俏，品種以駕駛迷85(Jasmine 85)爲主。

美國商業栽培之香米品種爲Della及泰國引入之Jasmine 85等。Della是美國的老品種，1970左右路易斯安那稻作試驗場(Louisiana Rice Experiment Station,Crowely, LA)育成，有Texmati；Pecan rice及Della Aromatic等商品名。最近位於德州之玻瑪(Beaumont)場以連續回交法育成scented Lemont，唯未見大規模栽培。在美國，香米價格雖俏，但市場小交易量有限，且碾製加工時香味會沾染(linger)機器而轉移到其他類米粒，更因爲美國消費大衆不認同正常白米因機器沾染而致的香味。因之，美國之大碾米廠並不願承碾Della或Jasmine85等香米品種。

六、糯米：

糯米爲泰國東北部及寮國之主食。若干國家(包括台灣)用之製備特殊食品(spcialdishes)如甜點等。糯米經熟煮後即沾黏在一起，主食消費者稱：韻佳滿胃(it tastes better and sticks to the stomach)，台灣之諺語則稱：糯米氣惡消化(難消化)。食品學家則指稱：烹煮時，糯米之吸水率僅及一般米類之半，故較一般米飯有較大之容積密度(bulk density)，故當食用者取食等量米飯時，糯米飯能提供更滿胃的感覺而耐餓。糯米是泰國東北及寮國等低收入且食物供給受限地區之最愛，乃合乎邏輯之事。

糯米在國際稻米市場之價格約爲高品質長粒米之80%至90%之間，視市場供貨量充足與否而定(即豐歉情形)。一般泰國出口之糯米僅分成兩類，即10%碎米率之長粒型糯米及10%碎米率之短粒型糯米，而以長粒型爲大宗。

園藝作物

杏鮑菇之開發近況介紹

文／彭金騰
農試所植病系

杏鮑菇〔Pleurotus eryngii (DC ex Fr.) Quel〕是屬於亞熱草原帶典型之菇類，分佈於歐洲南部、中亞及北美地區(Zadrazil,1978)，俄國人Vasilko(1955)稱之為草原之美味牛肝菌(Boletus of steppes),Singer(1987)評為所有蠔菇屬中最佳之物種，其菌柄及菌傘之質地、風味及烹調特性比任何其他鮑魚菇類為佳(Zadrazil,1978)是非常值得開發之高品質食用菇，農試所過去曾利用木屑太空包做少量栽培，確證其極優之菇體品質與烹調特性(彭1990)。

杏鮑菇在義大利已有少量商業栽培，採用低溫殺菌處理之麥桿為材料，裝袋接種長滿菌絲後埋入土中生產。本省麥桿不多，但有豐富稻草，農試所於民國七十九年，在農委會之經費補助下，進行杏鮑菇稻草與木屑栽培之研究，結果顯示稻草經切短加水略為堆積(7～21天)後，裝袋做低溫殺菌(98～100°C，2～6小時)，待冷卻脫水後下種裝袋(3公斤裝)，10天左右菌絲長滿，30天後覆以泥炭土與紅土之混合物，並降溫至17～19°C，兩週後即可採收，每袋35天內之採收量，17～18°C時平均為425公克，18～19°C時平均為343.8公克。以木屑太空包栽培時，接種至出菇約須六十天，四十五天採收期內，太空包豎放未割包時，每包平均產量為101.7公克，菇體較大、外形佳、菇柄直立而粗、傘肉厚，太空包橫放且割包時，每包平均產量為153.8公克，菇體較小、外形較差、菇柄彎曲而細、傘肉較薄。

鑑於以木屑太空包栽培杏鮑菇時，太空包之製作及接種無法自動化，栽培後廢太空包較難處理，每包重達1.2～1.4公斤，搬運時較為笨重而耗費體力，在農村勞力缺乏，僱工困難之下，恐不利於將來杏鮑菇之商業化栽培。此外杏鮑菇之生長發育適溫為15～19°C，超過20°C時菇體容易死亡，如欲利用低溫之自然氣候下栽培，產量勢必無法穩定，且一年中可栽培之季節甚短，恐不利於該產業之發展，惟如果利用金針菇之塑膠瓶在空調條件下栽培，則栽培材料之混合，裝瓶接種可完全自動化節省勞力，而塑膠瓶可重複使用十年以上，大為降低生產成本，栽培廢料清除容易，經適當處理可做為有機肥料，不致破壞環保。此外在空調條件下栽培，產量穩定而且可視市場需要決定生產量，價格較為穩定，且所需溫度較金針菇為高，可降低能源成本，一舉數得，是非常值得開發之食用菇。

⬅ 杏鮑菇

第一次栽培試驗在測試台灣赤楊、山黃麻、楓木三種單獨木屑添加10%米糠與2%碳酸鈣及水柯與山黃麻，山黃麻與楓木及台灣赤楊與楓木以體積比1：1混合，並也添加10%米糠與2%碳酸鈣等六種培養基質栽培杏鮑菇之產量差異。結果顯示舊菌種挖除與否，對產量無明顯影響，而木屑材料中屬於非硬木類之山黃麻之產量最佳，次為楓木，屬於硬木類之台灣赤楊最差，產量約為後兩者之半，而且出菇較慢，初期菇體較小，可能因為杏鮑菇分解硬木類木屑較分解山黃麻或楓木為慢之緣故。惟硬木類木屑與非硬木類木屑混合後之產量並未減少，反有增加之現象，此可為爾後栽培杏鮑菇之材料配方之參考。

由於木屑與米糠為栽培杏鮑菇之主要原料，木屑之種類與價格，影響杏鮑菇之產量與成本，杉木木屑較闊葉樹木屑便宜甚多，如可單獨或與其他闊葉樹木屑混合用以栽培杏鮑菇，必然可降低生產成本，因此第二次栽培試驗在測試杉木與楓木二種單獨木屑，添加20%之米糠與2%碳酸鈣之產量差異，經走菌38～40天後降溫至17～18°C採收二週期之產量，在挖除舊菌種之情況下，上述兩種不同木屑之產量每瓶平均產量依序為71.8與149.5公克，產量差異達一倍以上，因此在米糠僅填加20%之條件下，單獨使用杉木木屑顯然不適合栽培杏鮑菇。第三次栽培試驗增加木屑種類，分別為杉攢、杉木、楓木、相思木、山黃麻及楠木等六種樹種之單獨木屑，也添加20%之米糠與2%碳酸鈣，經走菌43天後降溫至17～18°C，在未挖除舊菌種且於瓶內形成幼子實體後，才開蓋之處理下，以上各種木屑之第一週期每瓶產量依序為117.7、95.6、134.8、110.8、150.1及142.0公克，採收二週期每坪之產量則依序為169.3、157.5、207.0、172.0、220.2及214.6公克，以上結果顯示杉木木屑產量不佳，且出菇較慢而屬於硬木類之杉攢與相思樹也較差，而出菇也較慢，非硬木類木屑以山黃麻最佳，楠木次之，楓木又次之。其中山黃麻與楠木木屑產量最具經濟栽培價值，其出菇也較快且整齊，其第一週期菇在4～6天內即可採收結束。杉木木屑之產量雖然最差，但其價格便宜且來源豐富，如與其他闊葉樹木屑混合而不影響出菇速度，甚至產量，則必然可降低生產成本，因此第四次栽培試驗則以杉木木屑分別與山黃麻、楠木、相思樹、楓木、台灣赤楊、杉攢六種樹種之木屑，以1：1比例混合，並填加20%米糠與2%碳酸鈣，以測定其間之產量與出菇速度之差異。本試驗已完成走菌即將降溫以刺激出菇中。